

COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA

**PROGRAMMA INTEGRATO  
INTERVENTO**

**n°1**

Raccordo via Vespucci - via Montini  
Comune di Lumezzane

**Allegato: C**  
**RELAZIONE GEOLOGICA**

**DOTT. GEOLOGO MARIO BENIGNA**

*Via G. MAZZINI 132 LUMEZZANE S.S. 25065 Brescia.*

**PROGETTO INTEGRATO DI INTERVENTO  
RACCORDO VIA VESPUCCI, VIA MONTINI  
COMUNE DI LUMEZZANE (BS)**

**RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA DI FATTIBILITA'**



*Mario Benigna*

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
1.1 Limitazioni della relazione di fattibilità	4
NELL'IMMAGINE L'AREA D'INTERVENTO	4
<b>2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</b>	<b>5</b>
<b>3. MICROZONAZIONE DEL SITO</b>	<b>7</b>
<b>4. CONCLUSIONI</b>	<b>10</b>

Lumezzane 31 Luglio 2006

## 1. Premessa

Su incarico dello Studio di Architettura dell' Arch. Attilio Solfrini, e per conto dell' Immobiliare Montesuello, si è redatta una relazione geologico-geotecnica di fattibilità, in prospettiva sismica ( L.R. 12 ) del sito in località San Sebastiano e compreso tra le vie A. Vespucci e via Montini, in comune di Lumezzane (Bs), ove si intende proporre un progetto integrato di intervento con la costruzione di una palazzina, e una strada di collegamento tra le sopraccitate vie.

L'area è compresa nella sezione n° D5b3 Lumezzane (C.T.R. alla scala 1:10000).

Lo scopo dell'indagine è quello di determinare le caratteristiche geologiche e geotecniche della zona di intervento che prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato che si svilupperà su tre piani, mentre a monte è previsto il prolungamento della strada esistente che da via Montini, costeggiando il vecchio cimitero di San Sebastiano, andrà a collegarsi a via A Vespucci, e successivamente con via M. d'Azelio, definire la fattibilità geologica e dare prescrizioni per le indagini da eseguire in fase esecutiva (come previsto dalle nuove Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 14/09/2005 e dall'ordinanza 3274).

Si sono eseguiti:

- contatti con il Progettista
- sopralluogo in data 24/07/2006 e rilievo geologico di superficie in data 25/07/06
- esame della documentazione esistente
- esame delle carte di fattibilità geologica di piano (parte geologica) e classificazione del sito

Da indagini svolte presso l'ufficio tecnico del Comune di Lumezzane, e dalla documentazione Geologica ( carta di Fattibilità Geologica, e Norme Tecniche di attuazione) aggiornata al 2003, al sito in esame risulta essere stata attribuita la classe di fattibilità 3 b. Tale classe si riferisce a:

- **Fattibilità con consistenti limitazioni.** Area acclive con presenza di coperture detritiche superficiali di spessore elevato, dalle mediocri caratteristiche geotecniche variabili in funzione anche dell'antropizzazione molto spinta.

Tale classe comprende ( classe 3 ) aree caratterizzate da una struttura geologica poco favorevole alla realizzazione od allo sviluppo urbanistico. Si tratta di aree con elevata acclività dei terreni e delle rocce ( mediamente maggiore del 20% ), e/o con **presenza di terreni dalle caratteristiche geotecniche molto scadenti**, terreni con cospicui ristagni di acqua, zone di erosione accelerata, soliflusso e smottamenti, zone interessate da caduta massi, zone di esondazione controllabile, aree con rete idrografica disordinata o dissestata, anche da interventi antropici, zone di rispetto delle sorgenti e dei pozzi ( D.P.R. 236/88 ).

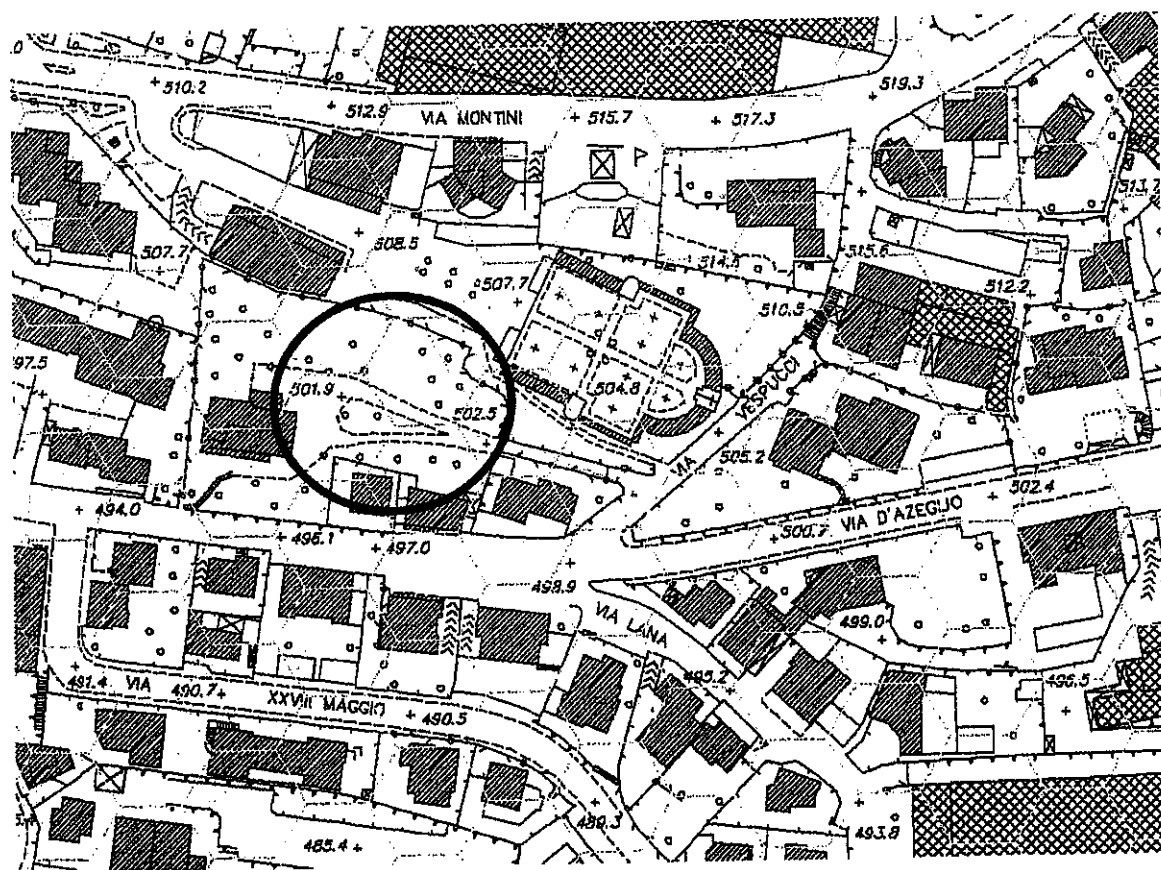
Si rammenta inoltre che la nuova ordinanza del 20 marzo 2003 n. 3274, e la L.R. n. 12 dell' 11 Marzo 2005 ( il cui contenuto principale è di seguito riportato ), classifica il comune di Lumezzane come comune sismico di terza categoria, ( zona 3).

Le problematiche da analizzare riguardano:

- Lo spessore della copertura e la profondità del bedrock
- La stabilità generale del sito
- La natura del detrito di copertura

### **1.1 Limitazioni della relazione di fattibilità**

La relazione di fattibilità è prodromica alla relazione geotecnica e geologica di dettaglio e non può essere usata (non se ne assume alcuna responsabilità) per la fase esecutiva senza gli approfondimenti e il rispetto delle prescrizioni riportate nelle conclusioni.



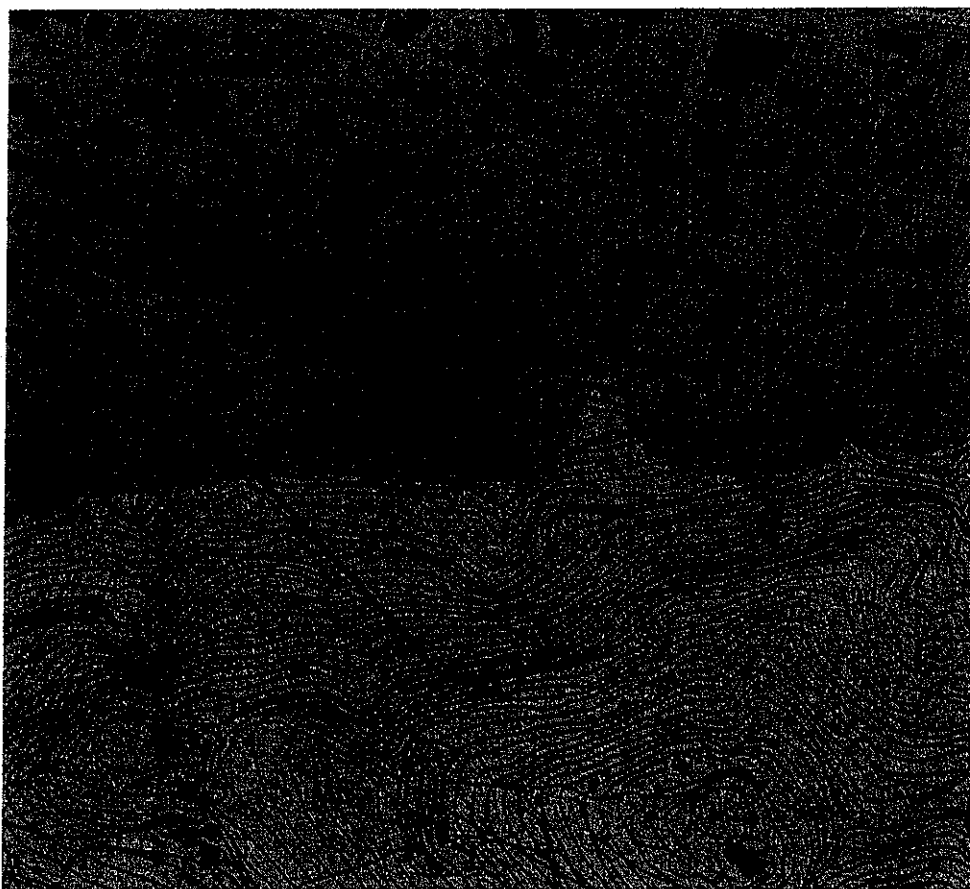
Nell'immagine l'area d'intervento

## **2. Inquadramento geologico e geomorfologico**

L'area indagata è situata nella frazione di San Sebastiano del Comune di Lumezzane, su un pianoro suborizzontale poco più a valle del vecchio cimitero, e tra le vie Montesuello a Nord, e A. Vespucci a Sud Est. ad una quota 502 m circa s.l.m.

Al contorno il sito è delimitato dall' abitato della frazione stessa che a nord sale dolcemente fino alle pendici del colle San Bernardo ( 540 m. s.l.m. ) mentre a Est e a Ovest digrada rispettivamente verso la frazione di San Apollonio e il centro di San Sebastiano. Verso Sud l'area mantiene sostanzialmente la stessa pendenza declinando, a quota 475 m s.l.m, verso il Torrente Gobbia con un brusco gradino di probabile origine tettonica.

Da un punto di vista geologico l'area al contorno è caratterizzata dall'affioramento di rocce sedimentarie appartenenti alla successione Triassica del bacino lombardo ( Membro della Dolomia Principale, Formazione della Dolomia Principale, Argilliti di Riva di Solto,) soggiacenti localmente ad una coltre eluvio colluviale di spessore variabile, ( anche 4 o 5 metri ) e con caratteristiche geotecniche variabili. In particolare nell' area in studio il substrato non è visibile essendo la zona intensamente urbanizzata. Si è propensi a ritenere presenti detriti in forme di coni o falde con probabili passaggi laterali a detriti cementati o parzialmente cementati. Non si esclude la presenza di notevoli spessori di materiale di riporto proprio in considerazione dell'elevata antropizzazione al contorno.



Morfologicamente l'area insiste su di un terreno originariamente caratterizzato da balze successive che da quota 540 m circa s.l.m. (base dei rilievi sopraindicati) digradano dolcemente verso il fondovalle fino a quota 475 m s.l.m.

Non si sono eseguite prove per determinare la consistenza-addensamento, i parametri geotecnici, lo spessore della coltre detritica, la profondità alla quale si trova il substrato roccioso, e l'eventuale presenza della falda, con letto nel materiale roccioso.

Il rilevamento geomorfologico eseguito nei dintorni dell'area mette in evidenza la sostanziale suborizzontalità del sito interessato dalla lottizzazione che presenta solo una debole inclinazione verso sud.

Non sono stati rilevati né decorticamenti superficiali né nicchie di frana che possano indurre a ritenere instabile la zona, così come emergenze localizzate di acqua.

Edifici al contorno non presentano, ad una prima analisi, lesioni nelle murature tali da far ritenere l'area interessata da movimenti gravitativi.

### 3. Microzonazione del sito

Il 20 marzo è stata promulgata l'ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio dei Ministri "**Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica**", pubblicata sul **supplemento ordinario 72 alla GU n° 105 dell' 8 maggio 2003**, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche" e la 3316<sup>2</sup>.

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione ( le profondità si riferiscono al piano di posa ):

*A- Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi* caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri.

*B- Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti*, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s ( ovvero resistenza penetrometrica  $N_{spt} > 50$ , o coesione non drenata  $C_u > 250$  kPa ).

*C- Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza*, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < N_{spt} < 50$ ,  $70 < C_u < 250$  kPa ).

*D- Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti*, caratterizzati da valori di  $V_{s30} < 180$  m/s ( $N_{spt} < 15$ ,  $C_u < 70$  kPa ).

*E- Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di  $V_{s30}$  simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 metri, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con  $V_{s30} > 800$  m/s.

In aggiunta a queste categorie, per le quali nel punto 3.2 vengono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi S1- Depositi costituiti di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $PI > 40$ ) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di  $V_{s30} < 100$  m/s ( $10 < C_u < 20$  kPa )

S2- Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

---

<sup>2</sup> 3316 (Modifiche ed integrazioni agli allegati 2, 3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003)



Secondo queste norme i nuovi edifici saranno calcolati secondo la norma corretta Eurocodice 8 e l'azione sulle fondazioni non più con le tensioni ammissibili ma con gli stati limite, per 18 mesi alle costruzioni non pubbliche e non strategiche potrà ancora essere applicata la vecchia norma

Nelle definizioni precedenti  $V_{s30}$  è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio  $\gamma < 10^{-6}$ ) dello strato  $i$ -esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 m superiori.

Il sito verrà classificato sulla base del valore di  $V_{s30}$ , se disponibile, altrimenti sulla base del valore di  $NSPT$ .

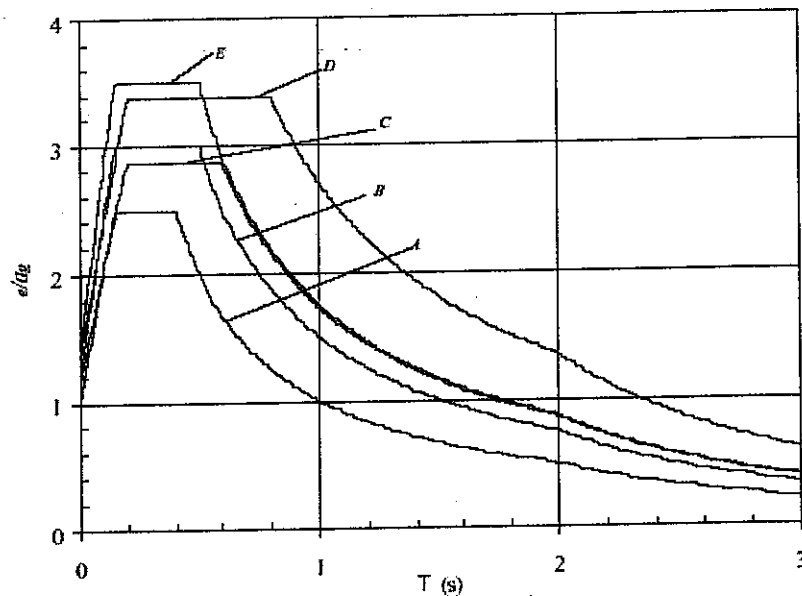


Figure 3.2: Recommended Type 1 elastic response spectrum for ground types A to E (5% damping)

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico. Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore dell'accelerazione massima ( $ag \times S$ ) del terreno che caratterizza il sito dove  $S$  è il fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

Categoria suolo	S	T <sub>B</sub>	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B, C, E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Dove  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  sono periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

Con la nuova Legge Regionale n. 12/05,<sup>3</sup> si definiscono le nuove modalità di redazione degli studi geologici, che oltre a fornire le metodologie per l'individuazione delle aree a pericolosità idrogeologica, a vulnerabilità idraulica ecc, introducono specifiche linee guida per la definizione del rischio sismico.

La nuova procedura prevede tre livelli di approfondimento:

- Il 1° livello consiste nell'elaborazione di una carta della pericolosità sismica locale, con la perimetrazione delle aree in grado di determinare gli effetti sismici locali ( Vedi tabella)
- Il 2° livello permetterà una caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi .....
- Il 3° livello permetterà la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi per le sole aree in cui la normativa nazionale risulta inadeguata.....

#### Scenario di pericolosità sismica locale

Sigla	Scenario pericolosità sismica locale	Effetti	Classe di pericolosità sismica
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti		H2-Livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frane		H2-Livello di approfondimento 3°
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmentescendenti ( riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale )	Cedimenti e/o liquefazioni	H2-Livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H>10 m ( Scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica )	Amplificazioni topografiche	H2-Livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite-arrotondate	Amplificazioni litologiche e topografiche	H2-Livello di approfondimento 2°
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi		
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio lacustre		
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi ( comprese le coltri loessiche )		
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio colluviale	Comportamenti differenziali	H2-Livello di approfondimento 3°
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristico fisico-meccaniche molto diverse		

<sup>3</sup> Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 Marzo 2005, n.12

Dalla tabella 1, risulta che l'area interessata dall'intervento ricade nello scenario Z4b o Z4d con amplificazioni litologie e geometriche. Da cui la classe di pericolosità sismica risulta essere la H2-livello di approfondimento 2°

#### 4. Conclusioni

Si è eseguito un rilevamento geologico geomorfologico dell'area di edificazione, al fine di determinare le caratteristiche dei materiali del substrato su cui sorgerà il nuovo edificio.

Da un punto di vista geologico, i terreni interessati dalle nuove costruzioni, coinvolgono la coltre di alterazione della Dolomia Principale, costituita da sedimento sciolto a composizione prevalentemente argillosa frammista a clasti per lo più dolomitici.

Il rilevamento geomorfologico esteso a tutto l'intorno dell'area mette in evidenza la debole inclinazione verso sud del sito interessato dalla lottizzazione.

Non sono stati rilevate emergenze localizzate di acqua, erosioni, decorticamenti superficiali e/o nicchie di frana che possano inibire l'edificabilità, anche perché l'area al contorno risulta intensamente urbanizzata.

L'assenza di prove dirette non permette una valutazione nemmeno qualitativa del terreno di fondazione (non si conoscono gli spessori della parte colluviata, e del materiale di riporto, lo stato di consistenza e l'umidità) e correttamente non si assegnano in questa fase parametri di resistenza del terreno.

Si esprime parere favorevole alla edificabilità **con le seguenti prescrizioni per la fase esecutiva**, (D. M. LL.PP. 11/03/88):

- rilevamento geomorfologico in scala opportuna,
- verifica degli spessori dei depositi e loro classificazione geotecnica,
- esecuzione di scavi esplorativi preliminari con prelievo di campioni e analisi di laboratorio geotecnica e scelta del tipo di indagine successiva
- prove CPT o SCPT, da ubicare a seconda dell'omogeneità del terreno per definire la consistenza ed addensamento e per la scelta del tipo fondazionale
- prove RE.MI ( Microtremori ) per la microzonazione secondo la legge 12/05
- microzonazione del sito

Rimango a disposizione per ogni chiarimento si rendesse necessario

Dott. Geol. Mario Benigna



*Mario Benigna*